



**SIFAT MEKANIK BAHAN KOMPOSIT DENGAN PENGUAT
SERAT MANILA DAN MATRIKS *POLYESTER*
YUKALAC BQTN-eX 157**

SKRIPSI

Oleh

Fitria Wijayanti

NIM 071810201103

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS JEMBER

2012



**SIFAT MEKANIK BAHAN KOMPOSIT DENGAN PENGUAT
SERAT MANILA DAN Matriks *POLYESTER YUKALAC BQTN-*
eX 157**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi MIPA (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Sains (S.Si)

Oleh

Fitria Wijayanti

NIM 071810201103

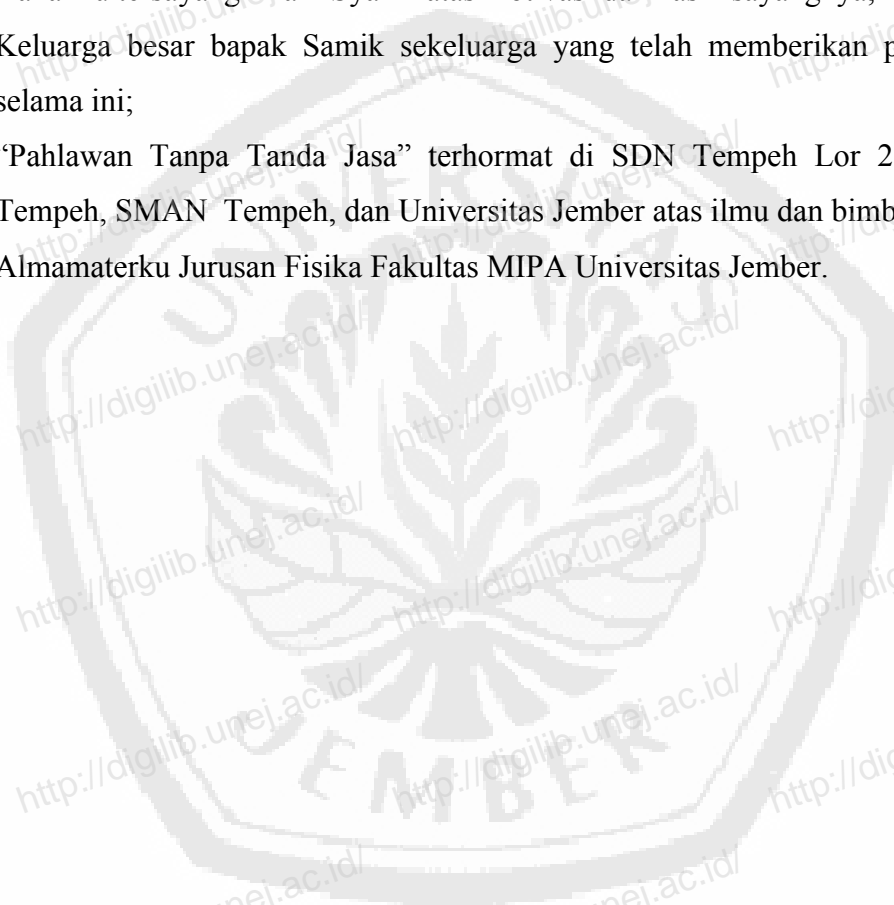
**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER**

2012

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

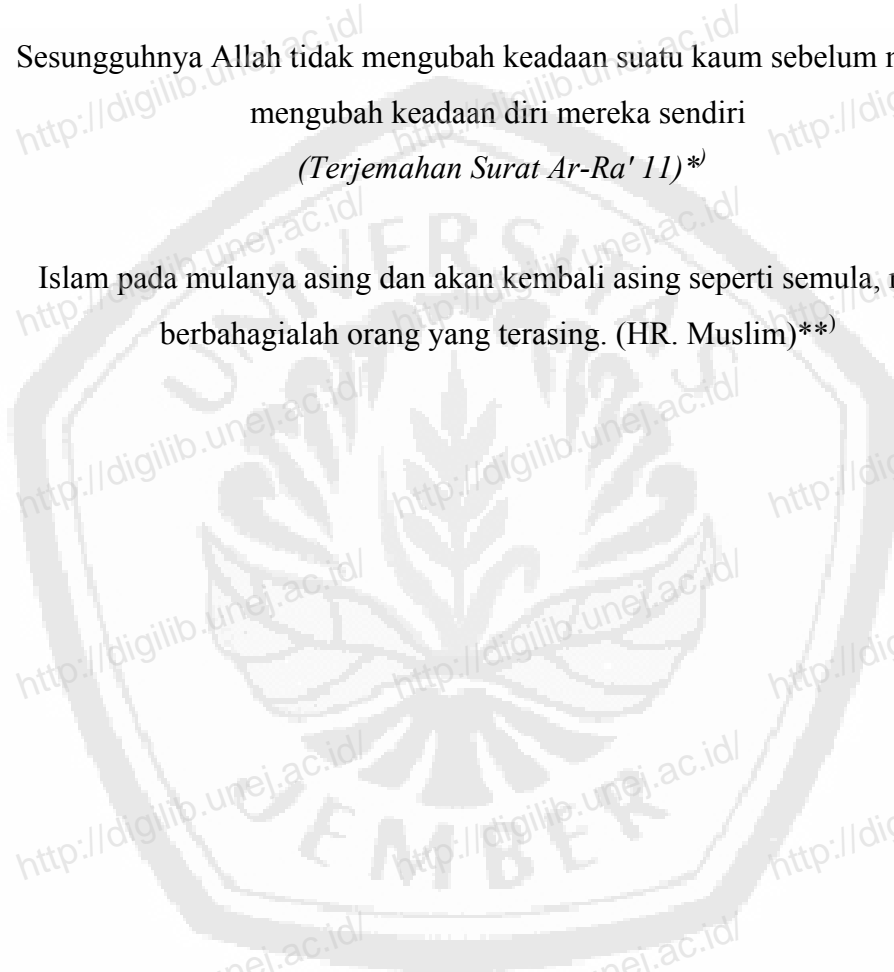
1. Ibunda Utama serta Ayahanda Suparman tercinta yang telah mendoakan dan memberi kasih sayang serta pengorbanan selama ini;
1. Kakakku tersayang Imam Syafi'i atas motivasi dan kasih sayangnya;
2. Keluarga besar bapak Samik sekeluarga yang telah memberikan pengorbanan selama ini;
3. “Pahlawan Tanpa Tanda Jasa” terhormat di SDN Tempeh Lor 2, SLTPN 1 Tempeh, SMAN Tempeh, dan Universitas Jember atas ilmu dan bimbingannya;
4. Almaterku Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Jember.



MOTTO

Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka
mengubah keadaan diri mereka sendiri
(*Terjemahan Surat Ar-Ra' 11*)*

Islam pada mulanya asing dan akan kembali asing seperti semula, maka
berbahagialah orang yang terasing. (HR. Muslim)**



*Departemen Agama Republik Indonesia. 2002. *Al Qur'an dan Terjemahannya juz 1-juz 30*. Jakarta: CV Darus Sunnah.

**Al-'Audah, S. 2000. *Silsilah Rasail Al-Ghuraba' Al-Ghurabaul Awwalun Juz 1 Cetakan ke-4*. Markaz Ash-Shiddiq Al-Ilmi.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fitria Wijayanti

NIM : 071810201103

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “*Sifat Mekanik Bahan Komposit dengan Penguat Serat Manila dan Matriks Polyester Yukalac BQTN-eX 157*” adalah benar-benar hasil karya skripsi sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 22 Juni 2012

Yang menyatakan,

Fitria Wijayanti

NIM 071810201103

PENGESAHAN

Skripsi berjudul ” Sifat Mekanik Bahan Komposit dengan Penguat Serat Manila dan Matriks *Polyester Yukalac BQTN-eX 157*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember pada :

Hari :
Tanggal :
Tempat : Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Sujito, Ph.D
NIP 19610204 198711 1 001

Endhah Purwandari, S.Si., M.Si
NIP 19811111 200501 2 001

Anggota I,

Anggota II,

Dra. Arry Yuariatun Nurhayati
NIP 19610909 198601 2 001

Puguh Hiskiawan, SSi., M.Si
NIP 19741215 200212 1 001

Mengesahkan
Dekan,

Prof. Drs. Kusno D.E.A., Ph.D.
NIP 19610108 198602 1 001

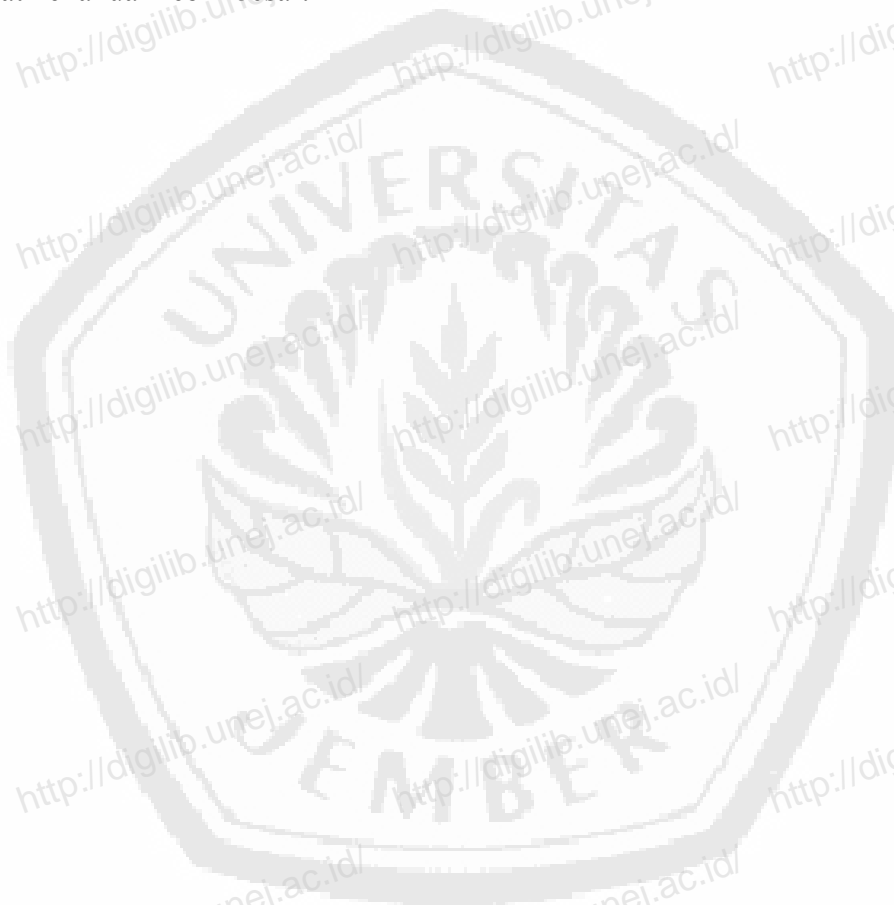
RINGKASAN

Sifat Mekanik Bahan Komposit Dengan Penguat Serat Manila dan Matriks Polyester Yukalac BQTN-eX 157 ; Fitria Wijayanti, 071810201103; 2012; 49 halaman; Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Komposit adalah suatu bahan yang merupakan kombinasi dari dua bahan atau lebih pada skala makroskopis untuk membentuk bahan ketiga yang lebih bermanfaat. Komposit dibentuk dari dua jenis bahan yang berbeda, yaitu penguat dan matriks. Munculnya peraturan pemerintah tentang pelestarian lingkungan memicu pembuatan material komposit yang ramah lingkungan. Tujuan penelitian ini untuk membuat bahan komposit yang ramah lingkungan, mengetahui kekuatan tarik, kekuatan bending, dan morfologi permukaan bahan komposit dengan menggunakan serat manila (*hemp*) sebagai penguat dan resin *polyester* tipe *Yukalac BQTN-eX 157* sebagai matriks. Penelitian dilakukan di Laboratorium Fisika Material Jurusan Fisika, Laboratorium Biofisika Fakultas MIPA Universitas Jember dan Laboratorium Kemasan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember, dengan waktu penelitian mulai tanggal 15 Oktober 2011 sampai 5 Januari 2012.

Dalam penelitian ini massa bahan dasar serat manila yang digunakan yaitu 10 gram sedangkan massa matriks 50 gram. Ada dua macam bahan komposit dengan orientasi serat lurus (*Continuous Fiber Composite*) yang berhasil disintesis, arah serat longitudinal dan arah serat transversal. Berdasarkan hasil analisis dapat diketahui bahwa kekuatan tarik dan kekuatan bending bahan komposit dengan tipe orientasi arah serat longitudinal lebih baik dibandingkan dengan tipe orientasi arah serat transversal. Hal ini lebih disebabkan kurang seragamnya kondisi serat dan ketidakrataan campuran resin sebagai matriks serta serat sebagai penguat terdapat adanya lubang (*void*) pada bahan komposit sebagai akibat adanya gelembung udara pada saat proses penekanan. Sedangkan

untuk morfologi permukaan bahan komposit hasil sintesis relatif hampir sama. Selain itu, untuk modulus elastisitas bahan komposit dengan orientasi arah serat longitudinal bahan komposit dengan penguat serat manila memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan orientasi arah serat transversal. Hal ini berarti bahan komposit hasil sintesis dengan orientasi arah serat longitudinal memiliki sifat kekakuan lebih besar.



PRAKATA

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Sifat Mekanik Bahan Komposit dengan Penguat Serat Manila dan Matriks Polyester Yukalac BQTN-eX 157*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Drs. Kusno DEA., PhD selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
2. Dr. Edy Supriyanto, S.Si., M.Si selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember dan seluruh staf pengajar Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
3. Drs. Sujito, Ph.D, selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) dan Endhah Purwandari, S.Si., M.Si, selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA) yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini;
4. Dra. Arry Yuariatun Nurhayati selaku Dosen Penguji I Puguh Hiskiawan, S.Si., M.Si, selaku Dosen Penguji II terima kasih atas segala masukan, kritikan dan saran yang telah diberikan bagi kesempurnaan penulisan skripsi ini;
5. Sumarji ST, MT yang telah berkenan memberikan ijin penggunaan mesin uji tarik dan uji bending serta membantu dalam pelaksanaan;
6. Fitri Mutrovin, Nur Firiani, Hasni Fariha, Dyah N Firdaus, Tia, Nurmaulida, Lia Farokah, Yeni Aprillia, dan Kurnia Ahadiyah.

7. teman-teman team Fisika Bahan : Hoalimatul Holila, Nabilah, Waqi'atus, terima kasih atas bantuan, keceriaan dan motivasinya;
8. Pak Ji, Mas Budi, Mas Edy, Mas Narto, Mas Taufik, Mas Anshori, dan Mas Hadi serta seluruh staf karyawan di Jurusan Fisika FMIPA terima kasih atas segala bantuanya;
9. semua teman-teman di jurusan Fisika, khususnya angkatan 2007 sampai angkatan 2008 dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu terima kasih untuk kalian semua.
10. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga tulisan ini dapat bermanfaat.

Jember, 20 Juni 2012

Fitria Wijayanti

DAFTAR ISI

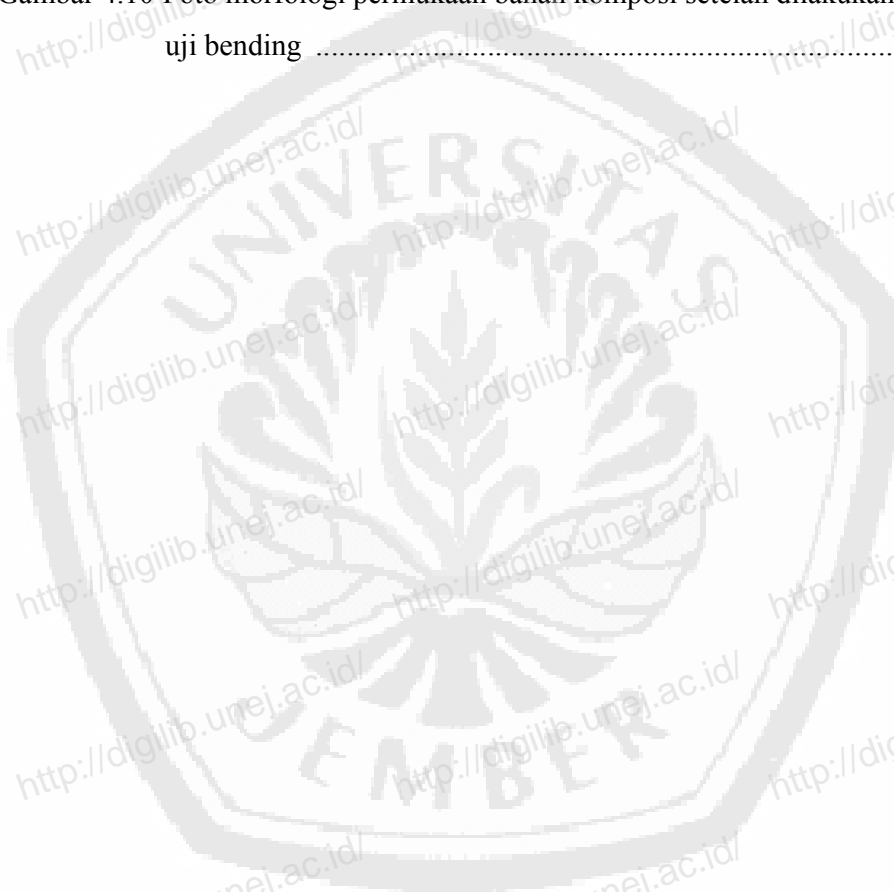
	HALAMAN
HALAMAN JUDUL	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	vi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Komposit	5
2.2 Komposit Serat (<i>Fibrous Composites</i>)	6
2.3 Serat	9
2.4 Matriks <i>Polyester</i>	10
2.5 Sifat Mekanik Bahan Komposit	12
2.5.1 Kekuatan Tarik Komposit	13
2.5.2 Kekuatan Luluh	14
2.5.3 Modulus Young (Modulus Elastisitas)	16
2.5.4 UTS (<i>Ultimate Tensile Strength</i>) serta Kelenturan (<i>ductility</i>) ..	17
2.5.5 Uji Bending	18
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.1.1 Tempat	22
3.1.2 Waktu	22
3.2 Alat dan Bahan	22
3.2.1 Alat	22
3.2.2 Bahan	23

3.3 Rancangan Penelitian	23
3.3.1 Persiapan Alat dan Bahan	25
3.3.1.1 Penyiapan Serat Manila	25
3.3.1.2 Penyiapan Cetakan	25
3.3.1.3 Penyiapan Matriks dan Katalis.....	26
3.3.2 Sintesis Bahan Komposit	27
3.4 Karakterisasi Bahan Komposit Hasil Sintesis	28
3.4.1 Uji Tarik	28
3.4.2 Uji Bending	29
3.4.3 Uji Morfologi Internal	30
3.5 Analisis Data	31
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Sifat Mekanik Bahan Komposit	32
4.2 Morfologi Permukaan Bahan Komposit Hasil Sintesis	41
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

Daftar Gambar

Gambar 2.1	Tipe serat pada komposit	7
Gambar 2.2	Tipe <i>Randomly oriented discontinuous fiber</i>	8
Gambar 2.3	Profil data hasil uji tarik.....	16
Gambar 2.4	Kurva tegangan-regangan	17
Gambar 2.5	Pemasangan Uji bending.....	19
Gambar 2.6	Defleksi pada balok <i>sandwich</i>	20
Gambar 3.1	Diagram Alir Rancangan Penelitian.....	24
Gambar 3.2	Foto serat manila.....	25
Gambar 3.3	Foto alat pencetak	26
Gambar 3.4	Foto Matriks dan Resin	26
Gambar 3.5	Orientasi arah serat	28
Gambar 3.6	Mesin Uji TM 113 Universal 30 KN.....	28
Gambar 3.7	Alat uji morfologi	30
Gambar 4.1	Grafik hubungan antara tegangan tarik dan regangan	33
Gambar 4.2	Grafik hubungan antara kekuatan tarik terhadap orientasi arah serat	25
Gambar 4.3	Foto kegagalan pada pengujian tarik komposit	25
Gambar 4.4	Grafik hubungan antara modulus elastisitas terhadap orientasi arah serat	37
Gambar 4.5	Foto kegagalan pada pengujian bending komposit	37
Gambar 4.6	Grafik hubungan antara kekuatan bending () terhadap orientasi arah serat.....	39

Gambar 4.7 Grafik hubungan antara modulus elastisitas bending (E) terhadap orientasi arah serat modulus elastisitas	40
Gambar 4.8 Foto morfologi permukaan bahan komposisi sebelum dilakukan uji mekanik	42
Gambar 4.9 Foto morfologi permukaan bahan komposisi setelah dilakukan uji tarik	43
Gambar 4.10 Foto morfologi permukaan bahan komposisi setelah dilakukan uji bending	43



Daftar Tabel

Tabel 2.1 Spesifikasi <i>Unsaturated Polyester Resin Yukalac 157 BTQN-EX</i>	12
Tabel 4.1 Nilai tegangan tarik maksimum (UTS) dan keuletan hasil sintesis bahan komposit dan matriks <i>polyester</i>	35
Tabel 4.1 Nilai kekuatan bending dan modulus elastisitas bending hasil sintesis bahan komposit dan matriks <i>polyester</i>	38

